

氏 名	EBRAHIMPOUR VAHID		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博甲第3257号		
学位授与の日付	平成18年 9月30日		
学位授与の要件	自然科学研究科基盤生産システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	AN INTEGRATED HYBRID FRAMEWORK TO SUPPORT PROCESS RISK IMPROVEMENT BASED ON EQUIPMENT DEPENDABILITY (システム安全性向上のための複合手法の統合化)		
論文審査委員	教授 鈴木和彦	教授 五福明夫	教授 村田厚生

学位論文内容の要旨

Today, many oil & gas industries utilize advanced methods to enhance their knowledge and understanding about the pump performance and its impact on process behavior. Therefore, the need for an integrated approach for continuous assessment and the improvement of process availability based on equipment dependability becomes essential. The objective of this paper is to present a framework for assessing and improving equipment based on dependability. Furthermore, it is shown how a reliability- safety analysis can be conducted through equipment dependability indicators to facilitate the mitigation of hazard frequency in a plant. The structure and methodology of this paper could be particularly useful for petrochemical and chemical industries. The results of such studies would help managers to gain a better understanding and improve existing systems with respect to equipment conditions. This study has identified dependability indicators as major technical factors which have the most contribution on overall process effectiveness. Dependability is defined as the trustworthiness of a system such that reliance can justifiably be placed on the service it provides. Dependability is an overall ability which has other measures such as reliability, availability, maintainability and safety. These terms are defined respectively; 1) reliability, 2) availability, 3) maintainability, and 4) safety; a measure of the continuous delivery of proper service free from occurrences of catastrophic failures.

論文審査結果の要旨

石油・ガス製造設備の事故・災害を防止することは社会的に重要な問題である。これら製造設備は、配管系、制御系、反応装置、塔漕類等多数の機器から構成され、それぞれの機器故障がプラント操業に重要な影響を与える。したがって、プラントを安定・安全に運転するためには、各構成機器の信頼性、安全性、保全性を総合的に解析するとともに、各機器の挙動とプロセス全体への影響を解析する必要がある。これにより、プロセス全体に致命的な影響を与える機器故障を明らかにし、安全対策を講ずることが可能となる。

本論文では、OREDA (Offshore Reliability Data) を基に、構成機器の信頼性、安全性、保全性を定量的に解析する手法を提案した。さらに、プロセスのアベイラビリティおよびリスクを評価するための統合的手法を提案した。これにより、構成機器の故障がプラント全体の安全性・操業性に及ぼす影響（重要度）を解析し、プロセス全体に対して致命的な機器・故障モードを同定する。これら致命的な機器を洗い出し、冗長化、安全系付加等の安全対策を講ずることによりプラントの安全性・操業性を改善することが可能となる。石油・ガス製造設備において、制御系は安全操業に重要な役割を有し、制御弁の故障は重大である。空気式制御弁の故障モードとプラント安全性への影響度を詳細に解析した。この手法は、プロセス異常診断にも適用することが可能であり、安全操業に有用である。提案した手法をいくつかの石油・ガス製造プラントに適用しその有用性を示した。

以上のように、本論文では、石油・ガス製造設備を対象として、リスク評価、安全対策のための手法を提案し、実プラントへの応用の可能性を示している。また、これらの研究成果は、高圧ガス処理設備の安全管理のために工学的に価値あるものである。これより、学位審査委員会は、学位論文の内容、参考論文等を総合的に判断し、博士（工学）の学位に値するものと判定した。